



Universidad  
de Navarra

CÁTEDRA  
MADERA

**Documentos de Cátedra Madera N° 18**

# **Entramado ligero de madera: del Far-West a Azoz**

J.M. Cabrero

*Artículo publicado originalmente en: Navarra Forestal*

*Por favor, citar este documento como:*

*J.M. Cabrero (2016), Entramado ligero de madera: del Far-West a Azoz.  
Navarra Forestal, 38, pp. 36-38*

# 12

SE TRATA DE UN MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADO (EMPLEA UN ÚNICO MATERIAL CON DIMENSIONES ESTÁNDARES) Y MODERNO. LO MÁS IMPORTANTE ES QUE NO PRECISA DE HÁBILES CARPINTEROS. NO HAY COMPLICADOS ENSAMBLES COMO EN LAS CASAS MEDIEVALES (O EN LOS CASERÍOS DE LA MISMA ÉPOCA REALIZADOS EN NAVARRA), PORQUE TODO SE UNE CLAVANDO UNA PIEZA CONTRA LA OTRA. ERAIKITZEKO SISTEMA INDUSTRIALIZATUA DA (MATERIAL BAKARRA ERABILTZEN DUENA, NEURRI ESTANDARIZATUKOA) ETA ALDI BEREAN, MODERNOA. GAUZARIK GARRANTZITSUENA DA HONETARAKO EZ DELA ZURGIN ABILIK BEHAR. EZ DAGO ZUREN ARTEKO LOTURA ZAILIK, ERDI AROKO ETXEETAN BEZALA (EDO GARAI HARTAKO BASERRIETAN, NAFARROAN), IZAN ERE DENA ELKARTZEN DA PIEZA BAT BESTEAREKIN ILTZATUTA.

## uso de la madera

# ENTRAMADO LIGERO

# DE MADERA: DEL FAR

# WESTA AZOZ

**CONSTRUIR UNA CASA DE UN MODO SENCILLO Y RÁPIDO. Y ADEMÁS, QUE CUESTE POCO DINERO CALENTARLA. UN SUEÑO POSIBLE CON MADERA**

Siglo XIX. Conquista del Oeste americano (la de las películas de vaqueros). Es necesario construir viviendas rápido y barato. Entre los colonos no hay carpinteros formados durante años en talleres gremiales, así que debe hacerse sin herramientas ni mano de obra especializada. La solución fue el sistema de entramado ligero (*framing*), uno de los primeros sistemas de construcción que empleó materiales industriales: listones de madera y clavos.

2 x 4 = casa

El sistema de entramado ligero emplea listones de madera de medidas estandarizadas, 2

x 4 pulgadas. ¿Cómo puede hacerse una casa sólo con listones de escasamente cuatro por ocho centímetros? Sólo con martillo y clavos.

Los muros y tabiques de la casa se construyen a modo de grandes marcos, colocando estos listones (llamados montantes) verticalmente a distancias de entre 40 y 60 centímetros (16 a 24 pulgadas). En los huecos entre ellos se colocan fácilmente el aislante térmico y las instalaciones necesarias. También se organizan para dejar los espacios para las puertas y ventanas. Para darles rigidez, se clavan paneles de madera que solidarizan

todo el conjunto. Así se construye un muro. Se iza y coloca vertical, se añaden más muros contruidos del mismo modo, se coloca una cubierta de listones similares de madera... y casa construida.

Se trata de un método de construcción industrializado (emplea un único material con dimensiones estándares) y moderno. Lo más importante es que no precisa de hábiles carpinteros. No hay complicados ensambles como en las casas medievales (o en los caseríos de la misma época realizados en Navarra), porque todo se une clavando una pieza contra la otra.



DADA LA LIGEREZA DE LA CASA, SE REDUCE EL COSTE DE LA CIMENTACIÓN. EN ESTE CASO, UNA SIMPLE LOSA SUPERFICIAL ES SUFICIENTE



TODAS LAS PIEZAS DE LA CASA LLEGAN, CORTADAS A MEDIDA, EN GRANDES PAQUETES AL SOLAR



IMAGEN DE LA CONSTRUCCIÓN EN MARZO DE 2015, POCO MÁS DE DOS MESES DESPUÉS DE COMENZAR LOS TRABAJOS

### SENCILLO Y LLENO DE VENTAJAS

Además, no hacen falta muchos hombres para hacerlo, porque es muy ligero. Un listón de unos tres metros pesa alrededor de cuatro kilos. Un muro de unos cinco metros de largo y una planta de altura, alrededor de cincuenta kilos. Para elevarlo y colocarlo en su posición hacen falta muy pocos medios auxiliares. No se requieren grúas ni gran cantidad de mano de obra.

Esa ligereza también significa ahorro en la cimentación. Al tener menos cargas que transmitir al terreno, la cimentación necesaria es muy poca. Puede resultar en una sencilla cimentación superficial, sin grandes sobrecostes.

Y además: si se respetan unas mínimas normas acerca del espaciado entre elementos, del número de clavos a emplear y sobre dónde duplicar por motivos estructurales los listones, la construcción es durable y estable. No es de extrañar que, por ello, sea un sistema muy extendido en todo el mundo. Es el

principal sistema de construcción a nivel mundial para casas de madera.

Emplear materiales industrializados y estandarizados no es sinónimo de monotonía. Es tan estandarizado como un muro de ladrillos, también hecho con un único material y con reglas simples. Sólo se define un modo de agregar elementos para conseguir una construcción estable. El sistema puede adaptarse a los gustos del cliente y sus necesidades. Por eso, alrededor del 90% de las viviendas estadounidenses son de madera, aunque muchas no lo parezcan: en el exterior puede incorporarse una capa de ladrillos, mortero, o de lo que se prefiera.

### EXIGENTE Y MODERNO

Pero no sólo. Las casas de entramado ligero cumplen con todas las exigencias actuales de las normativas con la misma sencillez con la que se construyen. En su cavidad interior se coloca todo el aislamiento térmico necesario. Su acabado interior y exterior con paneles permite controlar de modo fácil y efectivo las

juntas, y su sellado es fácil y efectivo. El comportamiento del muro puede mejorarse con capas adicionales de prestaciones adicionales para garantizar el mejor comportamiento. Por eso sigue siendo uno de los sistemas constructivos más populares en el mundo.

Y además, hoy en día la estandarización y personalización son dos caras de la misma moneda. Los modernos sistemas de control por ordenador permiten construir kits personalizados a medida. Todas las piezas son cortadas al milímetro una por una, numeradas y organizadas en paquetes, todos adecuadamente organizados y nombrados. Junto con los paquetes, el manual de instrucciones incluye los planos de montaje en los que se indican las piezas de cada uno de los muros. Fácil y rápido.

### UN EJEMPLO EN NAVARRA: AZOZ

Ése es el caso de la vivienda en Azoz cuyas imágenes acompañan estas líneas. Se comenzó a construir en enero del año pasado, y se concluyó unos seis meses después.





CADA ENTRAMADO DE MURO SE MONTA EN EL SUELO Y SE IZA Y COLOCA CON FACILIDAD

Para los vecinos del pueblo, varias sorpresas: la rapidez de construcción y los grandes paquetes en que ha llegado toda la casa. Todo ha llegado al pueblo en grandes paquetes desde Finlandia. En ellos están todas las piezas necesarias, numeradas y organizadas. No hay material sobrante, no hay basura.

Cada muro se monta cómodamente en el suelo con listones de madera de pino silvestre de 4,5 x 15 cm (las dimensiones estándar en Europa son distintas a las americanas), organizados cada 60 cm para el entramado de los muros. Como indican los planos, se coloca cada listón en su lugar, y el marco resultante se iza y une al resto. Cada muro sólo tiene la altura de una planta. Cuando está toda la planta baja construida, se monta la planta superior sobre ella, con un sistema similar. La cavidad que queda entre los listones es ideal para ser rellena con fibras aislantes, de modo que la casa está perfectamente aislada contra las inclemencias del frío (y el calor).

Por el exterior, un panel de OSB (un panel de fibras de madera) cierra el conjunto. Las



IMAGEN DEL ENTRAMADO INTERIOR DE LA CASA, A FALTA DE LOS ACABADOS E INSTALACIONES

medidas del panel encajan a la perfección con el entramado de listones. Las medidas del panel, 1.220x2.440 mm, aunque pueden parecer extrañas, se corresponden al módulo de los entramados americanos (48 x 96 pulgadas). Los paneles, además de dar rigidez a la construcción, reducen las juntas. Toda junta entre los paneles se encinta y precinta, de modo que se consigue un muro estanco al exterior, y preparado para ser recubierto con el material de acabado elegido.

### SIN APENAS CALEFACCIÓN

El sistema constructivo y el diseño consiguen que sea una casa en la que apenas se consume para calentarla. Es una casa pasiva como la Casa Arias, la primera pasiva en Navarra, de la que hablamos hace unos años. Los conceptos de diseño son los mismos: aislarse del exterior, controlar las filtraciones de aire, ventilar de un modo controlado. La construcción de entramado ligero permite hacer todo ello de un modo sencillo, y sin ser mucho más cara respecto a una casa construida al modo tradicional.

Exteriormente, una casa más, con su pintura, su alero de madera... Una casa que no destaca salvo por la poca energía consumida, y por su corazón de madera. Una casa ligera en un mundo de piedra.

José Manuel Cabrero. Director de Cátedra Madera

– Construye: Ecohouse Casas Ecológicas S.L. y Drean Construcciones y Reformas S.L.

– Arquitecto: Ignacio del Prim Gracia

– Arquitecto Técnico: Daniel Barroso Peña.